



新世纪高职高专
网络专业系列规划教材

综合布线技术

新世纪高职高专教材编审委员会组编

主编 曹隽 李存



大连理工大学出版社

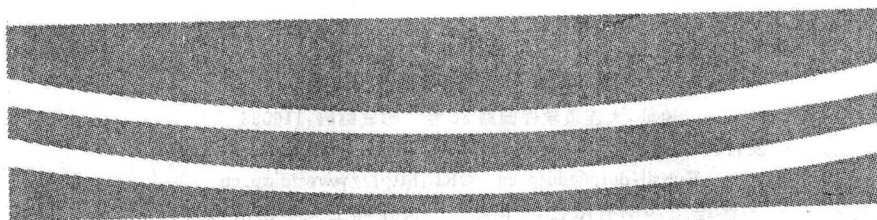


新世纪高职高专网络专业系列规划教材

综合布线技术

新世纪高职高专教材编审委员会组编

主编 曹 隽 李 存



ZONGHE BUXIAN JISHU

大连理工大学出版社

DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

综合布线技术 / 曹隽, 李存主编. —大连: 大连理工大学出版社, 2008. 8

(新世纪高职高专网络专业系列规划教材)

ISBN 978-7-5611-4403-9

I. 综… II. ①曹… ②李… III. 智能建筑—布线—高等学校: 技术学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 128742 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市软件园路 80 号 邮政编码: 116023

发行: 0411-84708842 邮购: 0411-84703636 传真: 0411-84701466

E-mail: dutp@dutp.cn URL: <http://www.dutp.cn>

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm×260mm	印张: 17.75	字数: 396 千字
2008 年 8 月第 1 版	2008 年 8 月第 1 次印刷	

责任编辑: 马 双

责任校对: 白 俊

封面设计: 张 莹

ISBN 978-7-5611-4403-9

定 价: 32.00 元

总 序

我们已经进入了一个新的充满机遇与挑战的时代,我们已经跨入了21世纪的门槛。

20世纪与21世纪之交的中国,高等教育体制正经历着一场缓慢而深刻的革命,我们正在对传统的普通高等教育的培养目标与社会发展的现实需要不相适应的现状作历史性的反思与变革的尝试。

20世纪最后的几年里,高等职业教育的迅速崛起,是影响高等教育体制变革的一件大事。在短短的几年时间里,普通中专教育、普通高专教育全面转轨,以高等职业教育为主导的各种形式的培养应用型人才的教育发展到与普通高等教育等量齐观的地步,其来势之迅猛,发人深思。

无论是正在缓慢变革着的普通高等教育,还是迅速推进着的培养应用型人才的高职教育,都向我们提出了一个同样的严肃问题:中国的高等教育为谁服务,是为教育发展自身,还是为包括教育在内的大千社会?答案肯定而且惟一,那就是教育也置身其中的现实社会。

由此又引发出高等教育的目的问题。既然教育必须服务于社会,它就必须按照不同领域的社会需要来完成自己的教育过程。换言之,教育资源必须按照社会划分的各个专业(行业)领域(岗位群)的需要实施配置,这就是我们长期以来明乎其理而疏于力行的学以致用问题,这就是我们长期以来未能给予足够关注的教育目的问题。

如所周知,整个社会由其发展所需要的不同部门构成,包括公共管理部门如国家机构、基础建设部门如教育研究机构和各种实业部门如工业部门、商业部门,等等。每一个部门又可作更为具体的划分,直至同它所需要的各种专门人才相对应。教育如果不能按照实际需要完成各种专门人才培养的目标,就不能很好地完成社会分工所赋予它的使命,而教育作为社会分工的一种独立存在就应受到质疑(在市场经济条件下尤其如此)。可以断言,按照社会的各种不同需要培养各种直接有用人才,是教育体制变革的终极目的。

随着教育体制变革的进一步深入,高等院校的设置是否会同社会对人才类型的不同需要一一对应,我们姑且不论。



但高等教育走应用型人才培养的道路和走研究型(也是一种特殊应用)人才培养的道路,学生们根据自己的偏好各取所需,始终是一个理性运行的社会状态下高等教育正常发展的途径。

高等职业教育的崛起,既是高等教育体制变革的结果,也是高等教育体制变革的一个阶段性表征。它的进一步发展,必将极大地推进中国教育体制变革的进程。作为一种应用型人才培养的教育,它从专科层次起步,进而应用本科教育、应用硕士教育、应用博士教育……当应用型人才培养的渠道贯通之时,也许就是我们迎接中国教育体制变革的成功之日。从这一意义上说,高等职业教育的崛起,正是在为必然会取得最后成功的教育体制变革奠基。

高等职业教育还刚刚开始自己发展道路的探索过程,它要全面达到应用型人才培养的正常理性发展状态,直至可以和现存的(同时也正处在变革分化过程中的)研究型人才培养的教育并驾齐驱,还需假以时日;还需要政府教育主管部门的大力推进,需要人才需求市场的进一步完善发育,尤其需要高职高专教学单位及其直接相关部门肯于做长期的坚忍不拔的努力。新世纪高职高专教材编审委员会就是由全国100余所高职高专院校和出版单位组成的旨在以推动高职高专教材建设来推进高等职业教育这一变革过程的联盟共同体。

在宏观层面上,这个联盟始终会以推动高职高专教材的特色建设为己任,始终会从高职高专教学单位实际教学需要出发,以其对高职教育发展的前瞻性的总体把握,以其纵览全国高职高专教材市场需求的广阔视野,以其创新的理念与创新的运作模式,通过不断深化的教材建设过程,总结高职高专教学成果,探索高职高专教材建设规律。

在微观层面上,我们将充分依托众多高职高专院校联盟的互补优势和丰裕的人才资源优势,从每一个专业领域、每一种教材入手,突破传统的片面追求理论体系严整性的意识限制,努力凸现高职教育职业能力培养的本质特征,在不断构建特色教材建设体系的过程中,逐步形成自己的品牌优势。

新世纪高职高专教材编审委员会在推进高职高专教材建设事业的过程中,始终得到了各级教育主管部门以及各相关院校相关部门的热忱支持和积极参与,对此我们谨致深深谢意;也希望一切关注、参与高职教育发展的同道朋友,在共同推动高职教育发展、进而推动高等教育体制变革的进程中,和我们携手并肩,共同担负起这一具有开拓性挑战意义的历史重任。

新世纪高职高专教材编审委员会

2001年8月18日

20 世纪 80 年代末期在美国推出的结构化综合布线系统 (SCS, Structured Cabling System), 采用了模块化设计和分层星型拓扑结构, 具有非常灵活的选择和配置, 能适应任何建筑物或建筑群的布线要求。其代表产品是建筑与建筑群综合布线系统 (PDS, Premises Distribution System), 20 世纪 90 年代初传入中国。此后其他综合布线产品也陆续进入我国。由于各国产品类型不同, 对综合布线系统的定义也有所差异。为此, 建设部 2000 年颁布实施了国家标准《智能建筑设计标准》GB/T50314-2000、《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》GB/T50311-2000, 在术语和符号中明确统一了建筑与建筑群综合布线系统即“建筑物或建筑群内的信息传输网络”。它既使话音和数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此相连, 又使这些设备与外部通信网络相连接。其英文名缩写为 GCS (Generic Cabling System for building and campus)。为配合现代化城镇信息通信网向数字化方向发展, 建设部又先后于 2006 年 12 月及 2007 年 4 月发布了修订版国家标准《智能建筑设计标准》GB/T50314-2006 和《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2007, 并分别自 2007 年 7 月 1 日和 2007 年 10 月 1 日起实施。

本书根据新的《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2007 和《综合布线系统验收规范》GB50312-2007, 从综合布线系统技术和工程项目相结合的特点出发编写, 是一本适应高职院校项目教学和案例教学的“工学结合”教材。本教材以综合布线工程任务为逻辑主线组织内容并划分章节, 系统地介绍了综合布线技术所涉及的基本知识和基本操作技能, 对行业领域的前沿技术与发展趋势也作了阐述。在内容组织上除知识讲授外还有实验、实训内容及指导, 同时注意了与项目教学、工学交替、课证融合等教学组织形式与方法的结合。

全书共分 9 章: 第 1 章介绍了综合布线系统的基本概念与组成; 第 2 章讲述了综合布线产品 (传输介质、布线器材与工具等) 的种类、特性及选用; 第 3 章介绍了综合布线系统总体规划、需求分析、图纸设计、设计文档编制等设计基础; 第 4



章详细讨论了综合布线系统工程各子系统及防护系统的设计实施;第5章介绍了大量的综合布线系统工程施工安装要求与技术;第6章详细介绍了综合布线系统的测试与验收;第7章介绍了综合布线工程招投标、概预算及项目管理等工程管理知识;第8章通过综合布线工程典型案例系统地介绍了从设计、施工到测试验收等工程实施的全过程;第9章为课程涉及的典型实验及综合实训指导。

本书内容新颖、实用,不仅适合高职高专院校计算机网络技术和楼宇建筑等专业的学生,还可作为计算机相关专业学习综合布线技术的培训教材及建筑电气领域的工程技术人员的参考书。全书由曹隽、李存担任主编并统稿。曹隽编写了第1章、第3章和第4章;王海编写了第8章;李存编写了第2章、第5章和第6章;杨桦编写了第7章;李宏编写了第9章。陈辉和张奇两位老师也参与了本书的编写。

限于作者的理论水平和实践经验,书中难免存在不足之处,希望得到广大读者的批评指正,以便下次修订时完善。

在本书的编写过程中,编者参考了书后参考文献所列的有关内容,并得到了栾良龙老师的帮助和哈尔滨长城建筑集团新奥智能网络工程有限公司的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

所有意见和建议请发往:gzjckfb@163.com

欢迎访问我们的网站:<http://www.dutpgz.cn>

联系电话:0411-84707492 84706104

编 者

2008年8月



第 1 章 综合布线概述	1
1.1 智能建筑	1
1.2 综合布线	6
1.3 数据通信基本概念	10
1.4 综合布线系统标准	15
1.5 综合布线的现状及发展	18
1.6 习题与实训	22
第 2 章 综合布线产品选用	23
2.1 双绞线	23
2.2 光缆	29
2.3 同轴电缆	35
2.4 布线器材与工具	38
2.5 综合布线厂商介绍	44
2.6 习题与实训	46
第 3 章 布线设计准备	47
3.1 布线总体规划	47
3.2 布线工程类型	53
3.3 布线设计初步	58
3.4 图纸设计	72
3.5 综合布线工程设计文档的编制	78
3.6 习题与实训	84
第 4 章 布线设计实施	85
4.1 工作区设计	86
4.2 配线子系统设计	88
4.3 干线子系统设计	100
4.4 建筑群子系统设计	108
4.5 设备间设计	112
4.6 进线间设计	119
4.7 管理设计	120
4.8 电气保护与接地设计	131

4.9 习题与实训	136
第5章 综合布线施工	137
5.1 施工准备	137
5.2 工程施工系统设备安装	141
5.3 安装管槽系统	143
5.4 双绞线电缆施工	147
5.5 光缆施工	156
5.6 习题与实训	165
第6章 综合布线工程测试与验收	166
6.1 测试知识准备	167
6.2 测试双绞线电缆	171
6.3 测试光缆	177
6.4 验收综合布线工程	181
6.5 习题与实训	188
第7章 管理综合布线系统工程	189
7.1 综合布线系统工程的招投标	189
7.2 综合布线工程概(预)算	198
7.3 综合布线系统工程项目管理	205
7.4 综合布线工程监理	212
7.5 习题与实训	224
第8章 综合布线案例	225
8.1 某办公大楼综合布线系统方案	225
8.2 某智能小区综合布线系统方案	232
8.3 某校园网综合布线系统方案	238
8.4 某职工宿舍楼综合布线系统方案	245
第9章 实验指导与实训	251
实验1 认识综合布线系统	251
实验2 双绞线跳线制作与测试	252
实验3 机柜安装与线缆管理	254
实验4 数据信息模块端接	256
实验5 语音信息模块端接	257
实验6 光纤熔接	260
实验7 光纤端接	263
实验8 铜缆测试	266
实验9 光缆测试	268
实验10 线缆敷设	270
实验11 综合实训	272
参考文献	274

综合布线概述

本章主要内容:

- 智能建筑的概念和基本知识
- 综合布线系统的概念、组成及特点 ※
- 数据通信基础知识
- 综合布线系统标准
- 综合布线技术现状与发展

本章学习目的:

- 了解智能建筑的知识 and 基本概念
- 掌握综合布线系统的概念、组成及特点
- 了解数据通信的相关术语
- 了解综合布线系统的现状与最新发展

对应工作过程:

- 综合布线基本知识准备
- 综合布线系统工程的认知与简单分析
- 与同行或客户进行简单技术交流

1.1 智能建筑

综合布线的起源与智能建筑的发展是密切相关的。

“建筑”是建筑物与构筑物的统称,一般指供人们进行生产、生活或其他活动的房屋或场所。20 世纪 50 年代,经济发达国家在城市中兴建新式大型高层建筑,为了增加和提高建筑的使用功能和服务水平,首先提出楼宇自动化的要求,在房屋建筑内装有各种仪表,控制装置和信号显示等设备,并采用集中控制,以便于运行操作和维护管理。因此,这些设备都需分别设有独立的传输线路,使分散设置在建筑内的设备相连,组成各自独立的集中监控系统,这种线路一般称为专业布线系统。由于这些系统基本采用人工手动或初步的自动控制方式,科技水平较低,所需的设备和器材品种繁多而复杂,线路数量很多,平均长度也长,不但增加工程造价,而且不利于施工和维护。随着高层房屋建筑服务功能的增加和客观要求的提高,建筑中的信息种类和数量日益增多,使得建筑的信息传输系统愈来愈庞大,传统的

专业布线系统已经难以满足需要。20 世纪 80 年代以后,随着科学技术的不断发展,尤其是“4C”技术(即 Computer 计算机技术、Control 控制技术、Communication 通信技术、CRT 图形显示技术)的相互融合和发展,人们提出了“智能建筑”的构想,即将“4C”技术综合应用于建筑物之中,使建筑物智能化。

所谓智能建筑就是给传统建筑加上“灵敏”的神经系统和“聪明”的头脑,以提高人们的工作效率、居住质量,给用户带来多元化信息和安全、舒适、便利的建筑环境。美国智能建筑学会(AIBI)定义“智能建筑”是将结构、系统、服务、运营及其相互联系全面综合,并达到最佳组合,所获得的高效率、高功能、高舒适性的大楼。

1.1.1 智能建筑的产生和发展

智能建筑构想最早产生于日本而实现在美国。世界上第一座智能大厦(IB, Intelligent Building)是 1984 年 1 月由美国联合技术公司(UTC)在美国的康奈迪科州哈特福德市建成的,它将一幢旧金融大厦进行改建,完成了传统建筑工程与新兴信息技术相结合的尝试。改建后不但对空调、照明、给排水、保安、防火等等进行了良好的自动控制管理,更由于装备了当时最先进的计算机程控交换机、高速计算机网络等现代办公化设备与通信系统,能方便地发送传真、电子邮件、查询各种信息,给用户带来极大的方便。1993 年美国提出“信息高速公路”构想,加快了向信息社会过渡的进程。我国的第一座智能大厦是 1988 年 8 月竣工的上海浦东金茂大厦。随着我国经济的飞速发展,智能建筑不断出现,北京 1990 年投入使用的国贸大厦、发展大厦已经具备智能大厦的特点。北京英华电子技术公司 1994 年采用系统集成技术设计承建的“北京中化大厦 ATM 智能网络系统”智能化更加完善,系统主干网采用 ATM 交换技术,1000 余个工作端口全部采用以太网交换技术,连接楼内的工作站点及 IBM AS/400 小型机,整个系统建成后可以满足楼内数据、语音和图像的高性能传输,并与中国中化集团全球众多分支机构实现远程的信息传递以及通过网络管理中心对整个大厦进行管理和监控,成为大型企业网络建设的一个典范。

可见,智能建筑是信息时代的必然产物。建筑物的智能化程度会随着科学技术的发展而逐步提高。中国对智能建筑的最大贡献是开发智能小区建设。上世纪末在中国开发的智能住宅小区建设是中国独有的现象,人们把智能建筑技术扩展到一个区域内的多座智能建筑中,这样的区域被称为智能小区。在“小区”应用信息技术主要是为住户提供先进的管理手段,安全的居住环境和便捷的通信娱乐工具,这和以公共建筑,如酒店、写字楼、医院、体育馆等为主的智能大厦有很大的不同。智能小区与公共建筑中的智能建筑的主要区别在于智能小区强调住宅单元个体,侧重物业管理功能。智能小区的提出正是信息化社会人们改变生活方式的一个重要体现。建设部已将智能化示范小区列入国家重点的发展方向。在我国,建设智能化建筑、智能化小区已成为新世纪的开发热点。

在国内有些场合把智能化建筑统称为“智能大厦”,从实际工程分析,这一名词定义不太确切,因为高楼大厦不一定需要高度智能化。相反,不是高层建筑也会需要高度智能化,例如航空港、火车站、江海客货运港区和智能化居住小区等房屋建筑。目前所说的智能建筑只是在某些领域具备一定智能化,其程度也是深浅不一,且智能化本身的内容是随着人们的要求和科学技术不断发展而延伸拓宽的。智能建筑、智能住宅和智能社区,代表着人们对工业自动化、家庭信息化和社区网络化的三个需求阶段。

由于高额的水电费用以及建筑产生的大量污染和废弃物,使得某些高层建筑更像是个耗能巨大的机器。因此,绿色环保和智能化成为评判现代建筑的新标准。随着世界生态环境问题日益突出,出现了利用高科技手段创造的、能够较好地对生态环境问题做出响应的建筑——生态智能建筑。如2004年英国伦敦福斯特事务所设计的“瑞士再保险大厦”,高180m,螺旋式外观,是伦敦第一幢自然通风的高层办公建筑,功能也包含底部的商场和顶层的观景餐厅。大楼配备由电脑控制的百叶窗,楼外安装有天气传感系统,可以监测气温、风速和光照强度。在必要的时候,自动开启窗户,引入新鲜空气。它最吸引人之处并不是它的名字和外观,而是它使用了很多节能技术,并尽可能地利用自然条件采光和通风,较同样的建筑节能达到一半以上。因此,它获得了英国皇家建筑学院颁发的代表英国建筑界最高荣誉的斯特林大奖(Stirling Prize),被誉为21世纪伦敦街头最佳建筑之一。国际上生态智能建筑发展有两个大的趋势,一是调动一切技术构造手段达到低能耗,减少污染,实现可持续发展的目标。二是在深入研究室内环境和人体工程学的基础上,依据人体对环境生理、心理的反映,创造健康舒适且高效的室内环境。生态智能建筑因其高舒适度和低能耗的特点,具有很高的价值。目前,欧洲的生态智能建筑技术走在了世界前列。2008年北京奥运会临近,高科技打造的三大建筑——超椭圆形钢结构的国家大剧院(巨蛋)、采用膜结构的国家游泳中心(水立方)和太阳能光伏发电系统的国家体育场(鸟巢),将为世人展现中国生态智能建筑的理念。

智能建筑的产生和发展经历了由早期“以高效、舒适为原则”到现代“以节能、环保为目标”的转变过程。

1.1.2 智能建筑的定义与标准

建设部早在1997年就颁布了《建筑智能化系统工程设计管理暂行规定》,在1998年10月又颁布了《建筑智能化系统工程设计和系统集成专项资质管理暂行办法》以及与之相应的《执业资质标准》两个法令。这两个法令规定了承担智能建筑设计和系统集成的资格,实际上是对市场准入的标准,它禁止一切不符标准、不具实力、没有业绩的不合格企业进入市场,以确保市场的秩序和产品的质量。建设部于2000年出台《智能建筑设计标准》GB/T50314-2000,2003年颁布国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB50339-2003,2004年颁布《安全防范工程技术规范》GB50348-2004和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB500343-2004,这些国家级标准规范的制定和在工程项目实践中的贯彻执行,为我国智能建筑健康有序发展提供了保证。随着智能建筑技术的高速发展,2000版有关智能建筑设计国家标准的不足之处逐渐显露出来。2006年12月建设部发布了修订版国家标准《智能建筑设计标准》GB/T50314-2006,自2007年7月1日起实施,原《智能建筑设计标准》GB/T50314-2000同时废止。

新的标准对智能建筑定义为“以建筑物为平台,兼备信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等,集结构、系统、服务、管理及其优化组合为一体,向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境”。由智能化集成系统(IIS,intelligent integration system)将不同功能的建筑智能化系统,通过统一的信息平台实现集成,以形成具有信息汇集、资源共享及优化管理等综合功能的系统(如图1-1所示)。

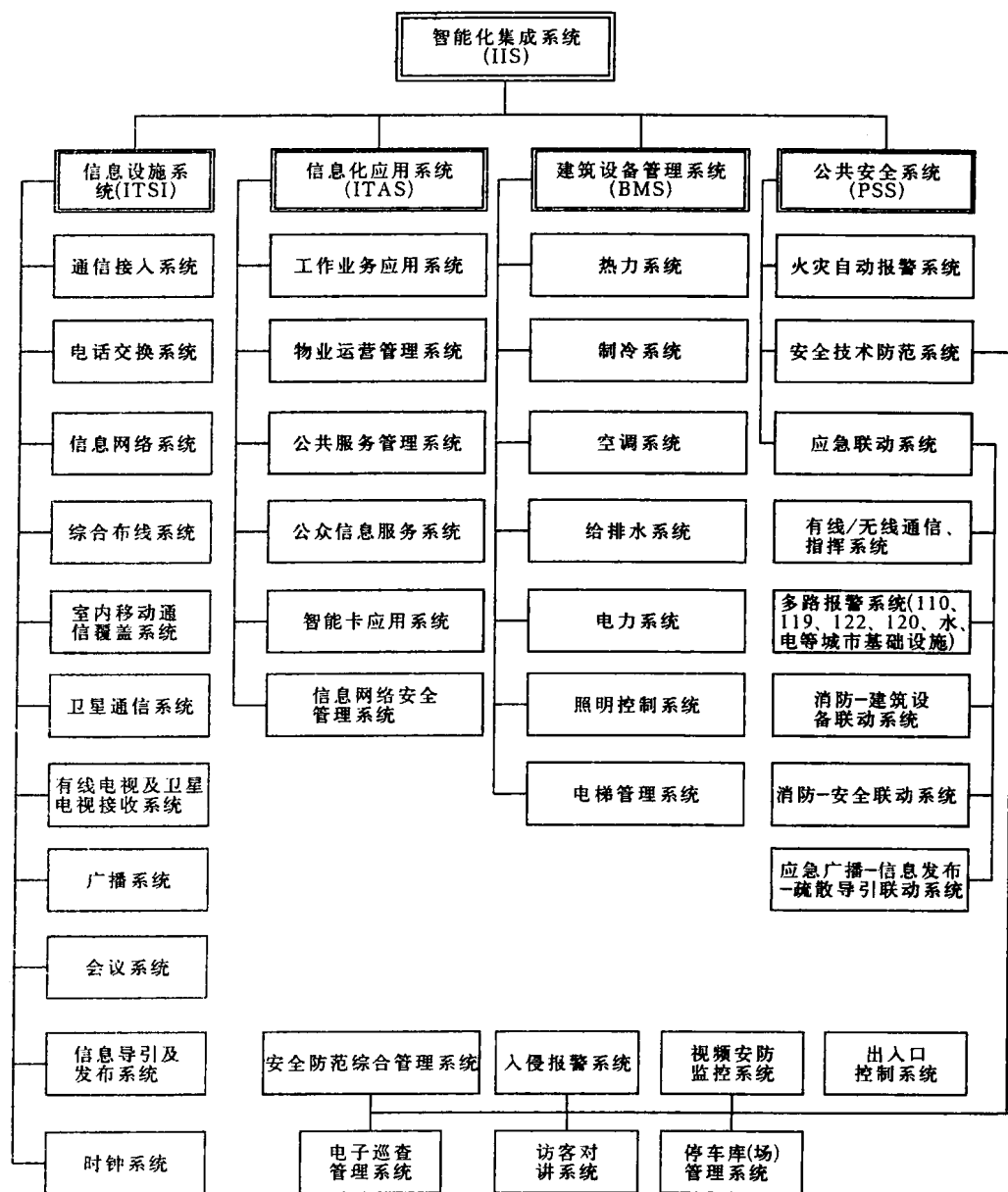


图 1-1 智能化集成系统组成

信息设施系统(ITSI)为确保建筑物与外部信息通信网的互联及信息畅通,将对语音、数据、图像和多媒体等各类信息进行综合处理(如接收、交换、传输、存储、检索和显示等)的多种类信息设备系统加以组合,提供实现建筑物业务及管理应用功能的信息通信基础设施。包括通信接入系统、电话交换系统、信息网络系统、综合布线系统、室内移动通信覆盖系统、卫星通信系统、有线电视及卫星电视接收系统、广播系统、会议系统、信息导引及发布系统、时钟系统和其他相关的信息通信系统。

需要强调的是,以上各种系统的存在只是智能建筑的必要条件,但不是充分条件,各种系统相互的协调配合十分重要。智能建筑是一个综合化的系统工程,由建筑、结构、供水、采

暖与通风、电气等专业构成有机整体,犹如人的身体,只有各个器官协调作业,才能表现为健康状态。智能建筑的“智能”,应该像人的感觉一样,能“知冷知热”,自动调节空气、水、阳光照射等,创造既节能又安全、健康、舒适的环境。智能化集成系统通过统一的信息平台经综合布线系统与位于智能化建筑环境中的各种信息终端,如通信终端(电脑、电话、传真、数据采集等)和传感器(如烟雾、压力、温度、湿度传感等)连接“感知”建筑环境各空间的“信息”,并通过计算机处理给出相应的对策,再通过通信终端或控制终端(如步进电机、各种阀门、电子锁、开关等)给出相应的反应,使建筑物具有某种“智能”。

目前国内在智能建筑和数字社区的规划和设计中主要使用(GB/T50314-2006)(自动化)、GB/T50314-2006(数字化)两套标准作为设计依据。其中,自动化标准侧重于:以建筑物为平台,强调智能化系统设计与建筑结构的配合和协调,如:建筑设备自动化系统(BAS)、综合布线系统(GCS)、安全防范系统(SAS)、火灾报警系统(FAS)等,在技术应用方面主要涉及监控技术应用、自动化技术应用等。数字化标准侧重于:以数字化信息集成为平台,强调物业与设施管理、一卡通综合服务、业务管理系统的信息共享、网络融合、功能协同,如:综合信息集成系统(IBMS)、物业与设施管理系统(IPMS)、建筑管理系统(BMS)、综合安防管理系统(SMS)、“一卡通”管理系统(ICMS)等,在技术应用方面主要涉及信息网络技术应用、信息集成技术应用、软件技术应用等。从新的标准来看,今后更加侧重的是智能化系统的数字集成化。

《智能建筑设计标准》GB/T50314-2006 规定综合布线系统应符合下列要求:

1. 应成为建筑物信息通信网络的基础传输通道,能支持语音、数据、图像和多媒体等各种业务信息的传输。
2. 应根据建筑物的业务性质、使用功能、环境安全条件和其他使用的需求,进行合理的系统布局和管线设计。
3. 应根据线缆敷设方式和其所传输信息符合相关涉密信息保密管理规定的要求,选择相应类型的线缆。
4. 应根据线缆敷设方式和其所传输信息满足对防火的要求,选择相应防护方式的线缆。
5. 应具有灵活性、可扩展性、实用性和可管理性。
6. 应符合现行国家标准《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》GB/T50311 的有关规定。

在旧版《智能建筑设计标准》里对于建筑设计时是否用到综合布线已有明确的规定,在新版《智能建筑设计标准》GB/T50314-2006 里,把综合布线做了很好的归纳总结,将“综合布线”归入在“信息设施系统”中,把建筑分为工业建筑、商业建筑、文化建筑、媒体建筑、体育建筑、医院建筑、学校建筑、交通建筑、住宅建筑、通用工业建筑等等,对建筑设计时是否考虑综合布线系统有了更明确的规定,同时也表明,综合布线系统是提高工程设计质量、贯彻国家方针政策的重要的智能建筑基础设施。综合布线作为智能建筑的一个组成部分,是智能建筑与外界联系的通道。智能建筑利用综合布线与外网连接而进行信息交流,没有与外网的对接,智能建筑就是一个“信息孤岛”。

综合布线系统和智能化建筑彼此结合形成不可分离的整体,从规划、设计直到施工及使用的全过程,它们的关系极为密切。虽然综合布线系统在建筑内和其他设施一样,都是附属建筑物的基础设施,为智能化建筑的用户服务,但是综合布线与房屋建筑是不同类别、不

同性质的工程建设项目。综合布线作为智能建筑的工程项目,其内容极为广泛,不能和通常的土木工程相比。因此,综合布线系统作为智能化建筑中的神经系统是智能化建筑的关键部分和基础设施之一,不应将智能化建筑和综合布线系统相互等同,否则容易错误理解。

1. 综合布线

传统的布线,如电话线缆、有线电视线缆、计算机网络线缆等都是由不同的单位各自设计和安装,采用不同的线缆及终端插座,各个系统互相独立。由于各个系统的终端插座、终端插头、配线架等设备都无法兼容,所以当应用设备移动或系统升级,需要更换设备时,就必须重新布线。这样既增加了资金的投入,也使得建筑物内线缆杂乱无章,增加了管理和维护的难度。由于传统的专业布线系统已经无法满足智能建筑的需要,一些发达国家开始研究和推出综合布线系统。美国电话电报公司(AT&T)Bell实验室的专家们经过多年的研究,在该公司的办公楼和工厂试验成功在基础上,于20世纪80年代末期在美国率先推出了结构化布线系统——SCS(Structured Cabling System)。SCS采用模块化设计和分层星型拓扑结构,它能适应任何建筑物的布线系统需要,其代表产品是建筑与建筑群综合布线系统——PDS(Premises Distribution System),又称开放式布线系统 OCS(Open Cabling System)。另外,还有两种先进的系统,即智能大楼布线系统——IBS(Intelligent Building System)、工业布线系统——IDS(Industry Distribution System)。PDS与IBS、IDS的原理和设计方法基本相同,差别是PDS以商务环境和办公自动化环境为主,IBS以大楼环境控制和管理为主,IDS以传输各类特殊信息和适应快速变化的工业通信为主。PDS一般采用模块化设计和物理分层星型拓扑结构,传输语音、数据、图像以及各类控制信号。自1991年全球第一部《商业大楼电信布线标准》问世以来,采用综合布线系统已成为建筑现代化、智能化的一个最基本的标志。

1.2.1 综合布线系统的定义

朗讯科技(Lucent Technologies)于1992年第一个将综合布线系统引入中国,此后其他厂商综合布线产品也陆续进入我国。由于各国产品类型不同,综合布线系统的定义是有差异的。我国综合布线系统的建设始于1993年,当时国内没有相关标准。1995年3月,中国工程建设标准化协会(简称中国建设标协)批准了《建筑与建筑群综合布线系统设计规范》CECS 72:95,标志着综合布线系统在我国也开始走向正规化、标准化。

原邮电部于1997年9月发布的YD/T 926.1-1997通信行业标准《大楼通信综合布线系统第一部分:总规范》中,对综合布线系统的定义为:“通信电缆、光缆、各种软电缆及有关连接硬件构成的通用布线系统,它能支持多种应用系统。即使用户尚未确定具体的应用系统,也可进行布线系统的设计和安装。综合布线系统中不包括应用的各种设备。”

中国建设标协于1997年4月15日发布的《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》修订本CECS 72:97规范,在术语和符号中明确统一了综合布线系统的英文名为GCS(Generic Cabling System)。《智能建筑设计标准》GB/T50314-2000也同样采用了这一术语。

此后,建设部 2000 年 8 月 1 日颁布实施的国家标准《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》GB/T50311-2000,定义建筑与建筑群综合布线系统(GCS)为“建筑物或建筑群内的传输网络。它既使话音和数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此相连,又使这些设备与外部通信网络相连接。它包括建筑物到外部网络或电话局线路上的连线点与工作区的话音或数据终端之间的所有电缆及相关联的布线部件。”

信息产业部于 2001 年 10 月发布的通信行业标准《大楼通信综合布线系统》YD/T 926.1-2001,定义综合布线(Generic Cabling)为:“能支持多种应用系统的一种结构化电信布线系统。安装综合布线时,不必具有应用系统的准备知识。应用系统不是综合布线的组成部分”。

可见,综合布线系统是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道。它是一个无源系统,给网络设备提供了一个无源平台,是网络的底层和基础。

综合布线系统是建筑物所有数字化信息的传输系统,可以传输数据、语音、图文等多种信号,支持多种标准化厂商各类设备的集成与集中管理控制。由于综合布线系统采用先进的科学技术,因此在某种意义上赋予了建筑物以生命力,可以将智能建筑简单看成是一个人的身体,各个子系统看成是人的各个器官,而综合布线系统则是遍布人体的神经网络,连接各个器官,传输各种信息。因此,也有人称综合布线系统是建筑物的“信息高速公路”。

1.2.2 综合布线系统的组成

综合布线系统由不同系列和规格的部件组成,其中包括传输介质(如线缆)、相关的连接硬件(如配线架、插座、插头、适配器)以及电气保护设备等。这些部件可用来构建各种子系统,它们都有各自的具体用途,不仅易于实施,而且能随需求的变化而平稳升级。综合布线一般采用分层星型拓扑结构。该结构下每个分支子系统都是相对独立的单元,对每个分支子系统的改动都不影响其他子系统,只要改变结点连接方式就可使综合布线在星型、总线型、环型、树状型等结构之间进行转换。因此,系统易于扩充,布线易于重新组合,也便于查找和排除故障。

综合布线系统采用模块化设计,按每个模块的作用,系统可划分成 6 个部分,其中包括配线(水平)子系统、干线(垂直)子系统、建筑群子系统 3 个子系统和工作区、管理区、设备间 3 个空间区域。综合布线系统结构与组成如图 1-2 所示。

1. 工作区(Work Area)

工作区又称为服务区,是综合布线系统末梢,是根据用户需要设置终端设备(TE)的独立区域。工作区应由从信息插座模块(TO)延伸到终端设备(TE)处的连接线缆及适配器组成。每个信息插座都应支持电话机、数据终端、计算机、电视机及监视器等终端设备的设置和安装。在进行终端设备连接时,有时可能需要选择适当的适配器,以便把所有的设备接口(DB15,DB9,DB25,同轴等)标准化为模块化 RJ-45 插座(T 568A,T 568B)或光纤插座,用来完成终端与其他设备之间的匹配、兼容、传输距离的延长,实现信号的转换。

2. 配线(水平)子系统(Horizontal Subsystem)

配线子系统应由供工作区使用的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备(FD)的配线电缆和光缆、电信间的配线设备及设备线缆和跳线等组成。配线子系统结构为星型拓扑,一般由 4 对 UTP(非屏蔽双绞线)组成,支持大多数现代化通信设备,如果有磁场干扰

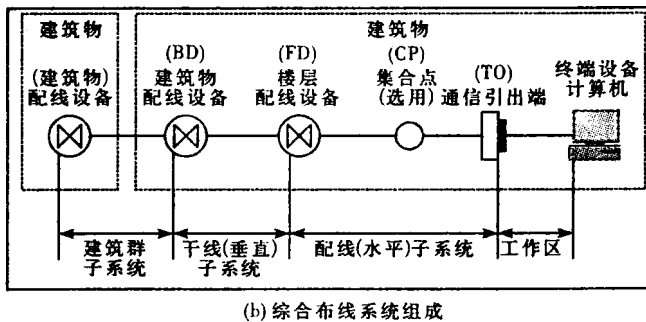
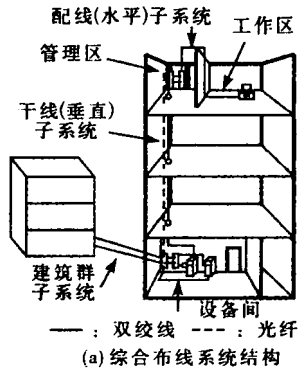


图 1-2 综合布线系统结构与组成

或信息保密时可用屏蔽双绞线。在高宽带应用时,可以采用光缆。它与干线(垂直)子系统的区别在于:配线(水平)子系统一般是在一个楼层上,仅与信息插座 TO、电信间的 FD 连接。

3. 干线(垂直)子系统(Riser Backbone Subsystem)

干线子系统应由设备间至电信间的干线电缆和光缆、安装在设备间的建筑物配线设备(BD)及设备线缆和跳线组成。一般使用光缆或选用大对数铜缆星型连接设备间 BD 与各楼层电信间的 FD。

4. 设备间(Equipment Room)

设备间是在每幢建筑物的适当地点进行网络管理和信息交换的场地。对于综合布线系统工程设计,设备间主要安装建筑物配线设备(BD)。电话交换机、计算机主机设备及入口设施也可与配线设备安装在一起。当电缆从建筑物外面进入建筑物时,应选用适配的信号线路浪涌保护器,信号线路浪涌保护器应符合设计要求。

5. 管理区(Administration Area)

管理区是由各线缆连接硬件和管理线缆的区域组成,管理是对工作区、电信间、设备间、进线间的配线设备、线缆、信息插座等设施按一定的模式进行标识和记录。内容包括:管理方式、标识、色标、连接等。这些内容的实施,将给今后维护和管理带来很大的方便,有利于提高管理水平和工作效率。特别是较为复杂的综合布线系统,如采用计算机进行管理,其效果将十分明显。如通过综合布线图形化管理软件,可把图形、数据和连接关系三种对象紧密地结合,为管理员提供一个直观、易用的图形化管理平台,能够帮助管理人员很好地管理和规划布线系统。